

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年10月22日

出願番号
Application Number:

特願2002-307271

[ST.10/C]:

[JP2002-307271]

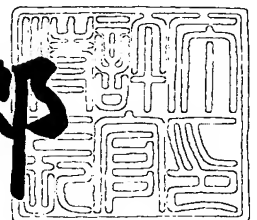
出願人
Applicant(s):

ミネベア株式会社

2003年 3月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3012860

【書類名】 特許願

【整理番号】 A-2855

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 5/02
H02K 37/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミ
ネベア株式会社 軽井沢製作所内

【氏名】 大利 章

【特許出願人】

【識別番号】 000114215

【氏名又は名称】 ミネベア株式会社

【代表者】 山本 次男

【代理人】

【識別番号】 100096884

【弁理士】

【氏名又は名称】 末成 幹生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053545

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213198

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータの回転軸方向に分割される円筒状の外側ケーシングおよび内側ケーシングと、

これらケーシングに軸受を介して回転自在に支持されたシャフトと、

このシャフトに一体に固定されたロータと、

このロータに対向配置され、コイルが巻かれたリング状のステータとを備え、

前記外側ケーシング内に前記内側ケーシングが嵌合されて固定されるとともに、これらケーシングによって前記ステータが挟持されたモータにおいて、

前記外側ケーシングと前記内側ケーシングとがかしめ、接着あるいは溶接によって互いに固定されており、さらに、前記外側ケーシングと前記内側ケーシングの少なくとも一方に、これらケーシングによる前記ステータの挟持力を高める付勢部が設けられていることを特徴とするモータ。

【請求項 2】 前記ステータの回り止め手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のモータ。

【請求項 3】 前記回り止め手段は、前記ステータと前記外側ケーシングおよび／または内側ケーシングとの凹凸係合によるものであることを特徴とする請求項 2 に記載のモータ。

【請求項 4】 前記外側ケーシングは、前記内側ケーシングが嵌合される開口側の大径部と、端面側の小径部とを有し、大径部から小径部へ移行する段部の内面に前記ステータを受ける受け面が形成され、さらに、小径部の内部空間に前記コイルの少なくとも一部が配置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 5】 前記外側ケーシングの前記小径部の端面に、当該モータを相手部材に取り付けるための取付部材が固定されており、この取付部材の前記段部に対応する位置に取付用孔が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 6】 前記外側ケーシングおよび前記内側ケーシングにそれぞれ固

定される前記軸受のうちの少なくとも一方が、軸方向外側に突出した状態で固定されていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 7】 前記外側ケーシングに、前記軸受が軸方向外側に突出した状態で固定されており、この軸受が前記取付部材で保護されていることを特徴とする請求項 6 に記載のモータ。

【請求項 8】 前記外側ケーシングおよび前記内側ケーシングは板金加工により成形されていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載のモータ。

【請求項 9】 前記モータはステッピングモータであることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステッピングモータ等のモータに係り、ケーシングに対するステータの固定構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えばハイブリッド型のステッピングモータは、一般に、薄板鉄板をプレス積層したロータスタックに磁石が固定されてなるロータの周囲に、同じく薄板鉄板をプレス積層したリング状のステータスタックにコイルが巻かれてなるステータが僅かな隙間を空けて配置された構成である。このようなステッピングモータでは、コイルに通電すると、ロータの磁極がステータの磁極に吸引されることにより所定の位置にロータが保持され、コイルに対する通電相を変換していくとロータがステップ的に回転する。

【0003】

上記ステッピングモータを含め、通常のモータは、ロータおよびステータを収納して保護するケーシングを有しており、ロータの軸心に固定された出力軸となるシャフトが、ボールベアリング等の軸受を介してケーシングに回転自在に支持されている。ケーシングは、シャフトの軸方向に分割されるケーシング分割体を結合することにより 1 つのケーシングを構成し、各ケーシング分割体の間にステ

ータのステータスタックを挟持し、ケーシング分割体どうしをボルトで結合してステータをケーシング内に固定する構造が知られている（例えば、特許文献 1 および特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特許公報：特許第 3 3 0 6 8 7 0 号 （第 1 図）

【特許文献 2】

特開平 7 - 3 2 7 3 3 2 号公報 （図 1）

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記公報に開示されるモータでは、2つのケーシング分割体の間にステータを挟持した状態を保持しながら2つのケーシング分割体をボルトで結合する固定作業が煩雑であり、部品点数の増加も招いていた。また、各ケーシング分割体にボルト結合用のボルト通し孔やネジ孔を形成する加工が必要であることから、製造工程が多くなるといった問題があった。さらに、ボルトをねじ込み結合する際に生じる摩擦によって金属粉等のゴミが生じ、そのゴミがロータとステータとの間の回転隙間に入り込んで回転不良を招くといったおそれもあった。これら諸問題は生産効率の低下を招くものであり、解決される技術の開発が望まれていた。また、ボルトでケーシング分割体どうしを固定する構造においては、長期間の稼動によってボルトがゆるみ、ステータの固定状態にガタを招くおそれがあった。

【 0 0 0 6 】

よって本発明は、ステータを挟持するケーシングどうしの固定を容易とし、部品点数および製造工程の削減が図られ、固定時のゴミの発生に起因する回転不良を防止することができ、これらの結果として生産効率の向上が図られるとともに、安定したステータの固定状態を長期にわたって確保することができるモータを提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明のモータは、モータの回転軸方向に分割される円筒状の外側ケーシング

および内側ケーシングと、これらケーシングに軸受を介して回転自在に支持されたシャフトと、このシャフトに一体に固定されたロータと、このロータに対向配置されたリング状のステータとを備え、外側ケーシング内に内側ケーシングが嵌合されて固定されるとともに、これらケーシングによってステータが挟持されたモータにおいて、外側ケーシングと内側ケーシングとがかしめ、接着あるいは溶接によって互いに固定されており、さらに、外側ケーシングと内側ケーシングの少なくとも一方に、これらケーシングによる前記ステータの挟持力を高める付勢部が設けられていることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

本発明のモータのケーシングは、外側ケーシングと、この外側ケーシング内に嵌合される内側ケーシングとから構成され、これらケーシングの間にステータが挟持された状態で、各ケーシングがかしめ、接着あるいは溶接によって固定されている。したがって、各ケーシングの結合にボルトが使われないために、従来のボルト結合によって生じる上記諸問題が解決される。すなわち、ケーシングどうしの固定作業が容易となり、また、ボルトが不要であるから部品点数が少なくなるとともに、各ケーシングにボルト結合用の加工を施す必要がないので製造工程を削減することができる。しかも、ボルトねじ込み結合によるゴミが発生しないのでゴミに起因する回転不良を防止することができる。これらの結果として、生産効率の向上が図られる。

【 0 0 0 9 】

ステータは外側ケーシングと内側ケーシングの間に挟持されて固定されるが、各ケーシングの少なくとも一方に設けられた付勢部により、ステータは各ケーシングの間において強く挟持された状態が保持される。このため、安定したステータの固定状態を長期にわたって確保することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明では、ステータの回り止め手段を設けることができる。その具体的手段としては、ステータと外側ケーシングとを凹凸係合させる手段が挙げられる。例えばステータに凹部を形成し、この凹部が係合する凸部を外側ケーシングに形成する。ステータに凹凸係合させるケーシングは内側ケーシングであってもよく、

外側ケーシング、内側ケーシングの両方であってもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明の外側ケーシングは、内側ケーシングが嵌合される開口側の大径部と、端面側の小径部とを有し、大径部から小径部へ移行する段部の内面にステータを受ける受け面が形成され、さらに、小径部の内部空間にコイルの少なくとも一部が配置されている形態を含む。外側ケーシングの受け面にステータを当接させることによってステータは各ケーシングの間において確実に挟持され、固定強度が高い状態で保持される。上記付勢部は、この受け面に形成するか、あるいは受け面自体を付勢部とすれば効果的である。また、コイルの少なくとも一部が小径部の内部空間に配置されることにより、ケーシング内の収納効率が向上し、小型化が図られる。さらに、受け面の形成はステータとの側面密着接触部を形成することになり、コイル発熱より伝達される熱の放散面積を増やすと同時に挟持圧による密着性向上による熱放散部への熱伝達性が良くなり（熱の籠り性の減少）、全体としての熱放散効果の改善が果たされる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、外側ケーシングの小径部の端面に、当該モータを相手部材に取り付けるための取付部材が固定されており、この取付部材の外側ケーシングにおける段部に対応する位置に取付用孔が形成されている形態を含む。取付部材はプレート等であり、取付用孔は相手部材に当該モータを取り付けるためのネジの通し孔あるいはネジ孔等である。取付用孔が外側ケーシングの段部に対応する位置に形成されていることにより、段部をネジの逃げ空間とすることができる。外側ケーシングの端面に段部が形成されていない場合には、取付部材を外側ケーシングの径方向外側に長く延出させてそこに取付用孔を形成する必要があるが、本発明ではその必要がない。このため、省スペース化が図られる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明では、外側ケーシングおよび内側ケーシングにそれぞれ固定される軸受のうちの少なくとも一方が、軸方向外側に突出した状態で固定されている形態を含む。この形態によると、各ケーシングに固定される軸受間の距離、すなわち軸受スパンを変えることなく、軸受を除いたモータの高さ（軸方向長さ）を

低減させることができ、薄型化を図ることができる。逆に言うと、軸受スパンを長くすることができ、その結果としてロータの回転を一層安定させることができる。

【0014】

外側ケーシングに、上記のようにして軸受を軸方向外側に突出した状態で固定した場合、この軸受を上記取付部材で保護することができる。この場合の保護とは、軸受を覆って外部への露出部分をできるだけ小さくし、モータの内部にゴミが入り込むことを防いだり、軸受に直接諸応力や衝撃が加わらないようにしたりすることであり、軸受が外側ケーシングから外側に突出していることからきわめて有効である。さらに、外側ケーシングの軸受を覆う保護部分を突出させた場合、その保護部分が相手部材との位置合せのためのいんろう (Centering Location) として利用することができる。

【0015】

本発明に係る外側ケーシングおよび内側ケーシングは、加工が容易であったり量産に好適であるなどの面から、板金加工により成形されていると好ましい。また、本発明はステッピングモータとして好適に採用することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明をステッピングモータに適用した一実施形態を説明する。図1は一実施形態のステッピングモータの上面図、図2は図1のII-II断面図である。図2で符号10はロータ、20はロータ10の周囲に配置されたステータ、30はロータ10およびステータ20を収納するケーシングである。

【0017】

図2に示すように、ケーシング30は、円筒状の外側ケーシング（以下、フロントケーシングと称する）40と、このフロントケーシング40の図中下側の開口側に嵌合される内側ケーシング（以下、リヤケーシングと称する）50との組み合わせで構成されている。フロントケーシング40の上面には、図1で明らかなように矩形状のフロントプレート（取付部材）31がスポット溶接等の手段で固着されている。このフロントプレート31の四隅には、バーリング加工等によ

って通し孔が形成され、その孔に、当該ステッピングモータを相手部材に対してねじ止めするためのネジ孔 3 1 a（取付用孔）が加工されている。フロントプレート 3 1 は、バーリング加工等による円筒状の小突起 3 1 b がフロントケーシング 4 0 側に向けて形成されている。フロントプレート 3 1 および各ケーシング 4 0, 5 0 は、例えば亜鉛メッキ鋼板等の弾性を有する板材をプレス加工して成形されたものであり、加工が容易であったり量産に好適であるなどの面から有利である。

【 0 0 1 8 】

ケーシング 3 0 の中心には、上下一対のボールベアリング（軸受） 6 0, 6 1 が装着されており、これらボールベアリング 6 0, 6 1 にシャフト 1 5 を介してロータ 1 0 が回転自在に組み込まれている。図 3 に示すように、ロータ 1 0 は、円盤状の 2 個のロータスタック 1 1 間に、同じく円盤状の永久磁石 1 2 が挟まれて固着されたものである。ロータ 1 0 の中心にはスリーブ 1 3 が貫通して固着されており、このスリーブ 1 3 にシャフト 1 5 が貫通して固着されている。ロータスタック 1 1 の外周面には、それぞれ多数の極歯 1 1 a が周方向に等ピッチで形成されており、各ロータスタック 1 1 は、極歯 1 1 a が互いに半ピッチずれた状態で永久磁石 1 2 に接着等により固着されている。各ロータスタック 1 1 とスリーブ 1 3、スリーブ 1 3 とシャフト 1 5 の固着も接着等の手段が用いられている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、ロータ 1 0 と一体のシャフト 1 5 は、フロントケーシング 4 0 およびリヤケーシング 5 0 の中心にそれぞれ装着されたボールベアリング 6 0, 6 1 の内輪（図示略）に嵌入固定されている。上側のボールベアリング 6 0 は外輪（図示略）がフロントケーシング 4 0 の中心に形成された円筒状のボス 4 4 a に圧入され、下側のボールベアリング 6 1 は外輪（図示略）がリヤケーシング 5 0 の中心に形成された円筒状のボス 5 3 a の内側に嵌入固定されている。この場合、上側のボールベアリング 6 0 は、その一部（例えば軸方向長さの 1 / 3 程度）がフロントケーシング 4 0 から上方に突出している。上記フロントプレート 3 1 の中心には、ボールベアリング 6 0 の突出部分を覆うカバー部 3 1 c が形

成されている。このカバー部 3 1 c は、相手部材への位置合わせのためのいんろう (Centering Location) として利用される。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、下側のボールベアリング 6 1 の内輪と下側のロータスタック 1 1 との間には、上下のボールベアリング 6 0, 6 1 に軸方向への予圧を付与するとともに、シャフト 1 5 およびロータ 1 0 を上方に付勢して軸方向を位置決めするバネ 7 0 が介装されている。このようにロータ 1 0 がケーシング 3 0 に回転自在に組み込まれた状態で、シャフト 1 5 は上端部がフロントケーシング 4 0 およびフロントプレート 3 1 を貫通して所定長さ突出しており、下端部はリヤケーシング 5 0 から突出していない。

【 0 0 2 1 】

図 4 (a) に示すように、ステータ 2 0 は、リング状のステータスタック 2 1 と、このステータスタック 2 1 に巻かれたコイル 2 5 とを備えている。図 4 (b) に示すように、ステータスタック 2 1 の内周側には、複数のステータ極 2 2 が周方向に等ピッチに形成されており、さらに各ステータ極 2 2 の内周面には複数の極歯 2 2 a が周方向に形成されている。ステータスタック 2 1 には、各ステータ極 2 2 をカバーする一対のリング状のインシュレータ (図 2 参照) 2 3 が上下から嵌合されており、これらインシュレータ 2 3 でカバーされた各ステータ極 2 2 に、コイル 2 5 が巻かれている。

【 0 0 2 2 】

図 2 および図 4 (a) に示すように、下側のインシュレータ 2 3 には端子ハウジング 2 3 a が形成されており、この端子ハウジング 2 3 a 内に端子ボード 2 4 が組み込まれている。端子ボード 2 4 は複数の端子 2 4 a を有しており、これら端子 2 4 a にはコイル 2 5 が接続され、また、外部から通電／制御用のリード線 2 6 が接続される。ステータスタック 2 1 の外周面には、軸方向に延びる複数の溝 2 1 a (回り止め手段) が形成されている。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、ステータ 2 0 は、軸方向に分割されるフロントケーシング 4 0 とリヤケーシング 5 0 とに挟持されることにより、ケーシング 3 0 内におい

てロータ 1 0 の周囲に同心状に配置された状態で固定されている。以下に、フロントケーシング 4 0 およびリヤケーシング 5 0 を詳述する。

【 0 0 2 4 】

図 5 に示すように、フロントケーシング 4 0 は、主体となる開口側（下側）の大径部 4 1 と、この大径部 4 1 の上端側に同心状に形成された小径部 4 2 とを有しており、大径部 4 1 から小径部 4 2 へは、水平な環状の段部 4 3 を経て移行している。小径部 4 2 には、フロントケーシング 4 0 の端面を構成する上板部 4 4 が連続して形成されており、この上板部 4 4 の中心に、上記ボス 4 4 a が形成されている。

【 0 0 2 5 】

段部 4 3 の内面は、ステータスタック 2 1 の受け面 4 3 a とされ、小径部 4 2 の内部空間 4 5 に、コイル 2 5 の上部が配置されるようになっている。また、大径部 4 1 には、上記端子ハウジング 2 3 a の逃げ空間として切欠き 4 1 a が形成されている。さらに、大径部 4 1 の内周面における切欠き 4 1 a に対して 1 8 0 ° の位置には、凸部（回り止め手段） 4 1 b が形成されている。大径部 4 1 の内径は、ステータスタック 2 1 の外径と指定嵌合公差をもって設定されている。

【 0 0 2 6 】

また、図 6（a），（b）に示すように、段部 4 3 には下方に突出する複数（この場合、3 つ）の弾性片（付勢部） 4 6 が形成されている。この弾性片 4 6 は、図 1 および図 5（b）に示すように、段部 4 3 の周方向に等間隔をおいて形成されている。弾性片 4 6 は、接線方向に 2 本のスリットを形成し、スリット間の部分を叩き出すことにより形成されている。

【 0 0 2 7 】

一方、リヤケーシング 5 0 は、図 7 に示すように、底板部 5 1 と、この底板部 5 1 の周縁から上方に延びる円筒部 5 2 とを有している。底板部 5 1 の中心には上記シャフト 1 5 の下端部が下側のボールベアリング 6 1 から突出することを許容する通し孔 5 1 b が形成されており、この通し孔 5 1 b の周囲にはプレス加工により周溝 5 3 が形成されている。この周溝 5 3 の内側に、上記ボス 5 3 a が形成されている。リヤケーシング 5 0 の円筒部 5 2 にも、端子ハウジング 2 3 a の

逃げ空間として切欠き 5 1 a が形成されている。リヤケーシング 5 0 の高さ（軸方向長さ）、すなわち円筒部 5 2 の高さは、フロントケーシング 4 0 の大径部 4 1 の高さに比べてほぼ半分であり、ステータスタック 2 1 の厚さとほぼ同等である。また、リヤケーシング 5 0 の円筒部 5 2 の外径はフロントケーシング 4 0 の大径部 4 1 の内側に適正な嵌めあい公差で嵌合する寸法に設定されている。

【 0 0 2 8 】

本実施形態のステッピングモータは、図 2 に示すように、リヤケーシング 5 0 の円筒部 5 2 がフロントケーシング 4 0 の大径部 4 1 内の下部に嵌合されることにより、ステータスタック 2 1 の外周部の上端面が、図 8 に示すように段部 4 3 の各弾性片 4 6 を押し上げて弾性変形させた状態でフロントケーシング 4 0 の受け面 4 3 a に当接し、下端面がリヤケーシング 5 0 の円筒部 5 2 の上端縁に当接している。このようにステータスタック 2 1 が各ケーシング 4 0, 5 0 に挟持されることによってステータ 2 0 は固定されている。また、コイル 2 5 の上部は、フロントケーシング 4 0 の小径部 4 2 の内部空間 4 5 に配置されている。フロントケーシング 4 0 の凸部 4 1 b はステータスタック 2 1 の 1 つの溝 2 1 a に係合して回り止めがなされ、端子ハウジング 2 3 a は各ケーシング 4 0, 5 0 の切欠き 4 1 a, 5 1 a に嵌まり込んでリード線 2 6 が外部に導かれる。リヤケーシング 5 0 は、底板部 5 1 の周縁がフロントケーシング 4 0 の大径部 4 1 にかしめや接着あるいは溶接等の方法で最終的に固定されている。

【 0 0 2 9 】

フロントプレート 3 1 の各ネジ孔 3 1 a は、フロントケーシング 4 0 の段部 4 3 の上方に位置している。また、フロントプレート 3 1 のカバー部 3 1 c により、上側のボールベアリング 6 0 の突出部分が覆われている。

【 0 0 3 0 】

次に、このステッピングモータを組み立てる手順を説明する。まず、スリーブ 1 3 およびロータ 1 0 が固着されたシャフト 1 5 の上側を、フロントケーシング 4 0 に装着されたボールベアリング 6 0 に嵌入する。続いて、ステータ 2 0 をロータ 1 0 の周囲に嵌め込み、端子ハウジング 2 3 a を切欠き 4 1 a に嵌め込む。端子ハウジング 2 3 a を切欠き 4 1 a に嵌め込むことにより、ステータスタック

21の1つの溝21aがフロントケーシング40の凸部41bに係合する。

【0031】

次いで、シャフト15の下側にバネ70を装着し、ボールベアリング61が装着されたリヤケーシング50をフロントケーシング40内に嵌合しながら、シャフト15の下側をボールベアリング61に嵌入する。このとき、リヤケーシング50の切欠き51aに端子ハウジング23aを嵌め込む。さらにリヤケーシング50をフロントケーシング40内に押し込み、各弾性片46を押し上げたステータスタック21を受け面43aに圧接させてステータスタック21を各ケーシング40、50の間に強く挟み込む。次に、その状態を保持してリヤケーシング50をフロントケーシング40にかしめる。なお、かしめの代わりに、スポット溶接や接着等の固定手段を用いてもよい。フロントケーシング40へのフロントプレート31の固着は、予め行っておくか、あるいは最後であっても良い。また、ステータスタックとフロントケーシングの嵌合部に接着剤を使用する場合もある。

【0032】

以上の手順で本実施形態のステッピングモータが組み立てられる。

本実施形態によれば、フロントケーシング40内にリヤケーシング50を嵌合し、さらにかしめることにより、ケーシング40、50どうしが固定されるとともに、ステータ20が各ケーシング40、50に挟持されて固定される。各ケーシング40、50どうしを、従来のようにボルトを用いることなく固定しているので、その固定作業が容易となる。また、ボルトを不要としたことにより部品点数が少なくなるとともに、各ケーシング40、50にボルト結合用の加工を施す必要がないので製造工程を削減することができる。しかも、ボルトねじ込み結合によるゴミが発生しないのでゴミに起因する回転不良を防止することができる。以上の結果として、生産効率の向上が図られる。

【0033】

フロントケーシング40とリヤケーシング50の間に挟持されて固定されるステータ20のステータスタック21は、フロントケーシング40の段部43に形成された弾性片46によってリヤケーシング50方向に弾性的に付勢されている。

。これにより、振動や衝撃あるいは熱膨張によって生じるフロントケーシング 4 0 とリヤケーシング 5 0 との間の間隔の寸法変位が弾性片 4 6 の弾性力で補正され、スタック 2 0 は常に強い力で押さえ付けられ、各ケーシング 4 0, 5 0 の間に強く挟持されている。また、リヤケーシング 4 0 のスタック 2 0 への押さえ付け力が均一でない場合でも、弾性片 4 6 が弾性撓みを有しているために不均一を補正することができる。このため、ステータ 2 0 は各ケーシング 4 0, 5 0 の間において振動や衝撃あるいは熱膨張や組み付け方等の要因に影響されることなく信頼度高く、かつ強く挟持された状態が保持され、その結果、安定したステータ 2 0 の固定状態を長期にわたって確保することができる。

【 0 0 3 4 】

また、ステータスタック 2 1 をフロントケーシング 4 0 の受け面 4 3 a に圧接させることにより、ステータ 2 0 は各ケーシング 4 0, 5 0 の間において確実に挟持され、固定強度が高い状態で保持される。また、コイル 2 5 の上部がフロントケーシング 4 0 の小径部 4 2 の内部空間に配置されることにより、ケーシング 3 0 内の収納効率が向上し、小型化が図られる。

【 0 0 3 5 】

フロントプレート 3 1 のネジ孔 3 1 a がフロントケーシング 4 0 の段部 4 3 の上方に形成されていることにより、段部 4 3 は、ネジ孔 3 1 a にねじ込まれる図示せぬネジ、およびネジ孔 3 1 a を形成したバーリングによる小突起 3 1 b の逃げ空間となっている。このため、ネジおよび小突起 3 1 b の逃げ空間を確保するためにフロントプレート 3 1 をフロントケーシング 4 0 の径方向外側に長く延出させる必要がなく、その結果として省スペース化が図られる。なお、段部 4 3 の上方の逃げ空間にネジの頭を配することができ、かつスパナ等でそのネジの頭を回すことができるので、フロントプレート 3 1 のネジ孔 3 1 a はバーリングなしの単なる貫通孔でもよい。

【 0 0 3 6 】

また、上側のボールベアリング 6 0 は、フロントケーシング 4 0 のボス 4 4 a から上方にある程度の長さ突出して装着されているため、上下のボールベアリング 6 0, 6 1 間の距離、すなわち軸受スパンを変えることなく、ケーシング 3 0

の高さを低減させることができ、薄型化を図ることができる。逆に言うと、軸受スパンを長くすることができ、その結果としてロータ 10 の回転を一層安定させることができる。フロントケーシング 40 から上方に突出する上側のボールベアリング 60 は、フロントプレート 31 のカバー部 31 c で覆われて保護されているので、ケーシング 30 内にゴミが入り込みにくく、また、このボールベアリング 60 に直接諸応力や衝撃が加わることが防止される。さらに、カバー部 31 c は相手部材への位置合わせのためのいんろうとして機能させることができる。

【 0 0 3 7 】

上記実施形態における弾性片 46 は、各ケーシング 40, 50 間にステータ 20 を強く挟持するための本発明に係る付勢部の一例であり、この弾性片 46 の代わりに、例えば図 9 (a) に示す構成を採用することができる。すなわち、組立前のフロントケーシング 40 の段部 43 は、上方のフロントプレート 31 側に予め引き上げられ、外周に向かって上り勾配に傾斜した状態で撓んでいる。そして、ステータ 20 を組み込む場合には、段部 43 を下方に弾性変形させた状態でフロントケーシング 40 にリヤケーシング 50 の周縁をかしめや接着あるいは溶接等の方法で固定する。図 9 (b) は組立状態を示しており、この状態で、段部 43 はフロントプレート 31 側に常に弾性復帰しようとしており、これによってリヤケーシング 50 はフロントプレート 31 側に引き上げられる作用を受ける。このため、ステータ 20 の外周部は、各ケーシング 40, 50 の間において振動や衝撃あるいは熱膨張や片当たり等があってもこれらは撓み弾性力で自動補正され、高い信頼度で確実かつ強く挟持された状態が保持される。

【 0 0 3 8 】

図 10 は、上記実施形態のステッピングモータの変更例を示しており、この場合のステッピングモータは、上記バネ 70 の代わりにコイルバネからなるトーションバネ 71 が用いられている。また、ロータ 10 はスリーブ 13 を介さず直接シャフト 15 に固着されている。以上の点で図 2 に示したステッピングモータと若干構成は異なるが、フロントケーシング 40 内にリヤケーシング 50 を嵌合させるとともに、これらケーシング 40, 50 の間にステータ 20 を挟持する基本構成ならびにその構成によって奏される効果は同じである。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のモータによれば、ステータを挟持する外側ケーシングと内側ケーシングとをかしめ、接着あるいは溶接して固定したので、各ケーシングどうしの固定の容易化、部品点数および製造工程の削減、固定時のゴミの発生に起因する回転不良の防止が図られ、これらの結果として生産効率が向上する。また、各ケーシングの少なくとも一方に、ケーシングによるステータの挟持力を高める付勢部を設けたので、安定したステータの固定状態を長期にわたって確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るステッピングモータの上面図である。

【図 2】 図 1 の II-II 断面図である。

【図 3】 ロータの一部断面側面図である。

【図 4】 (a) はステータの下面図、(b) はステータスタックの上面図である。

【図 5】 フロントケーシングの図であって、(a) は (b) の 5 A - 5 A 断面図、(b) は下面図である。

【図 6】 フロントケーシングの弾性片およびその周囲を示す図であって、(a) は縦断面図、(b) は横断面図である。

【図 7】 リヤケーシングの図であって、(a) は上面図、(b) は (a) の 7 B - 7 B 断面図である。

【図 8】 一実施形態の要部拡大断面図である。

【図 9】 (a) は付勢部の変更例の構成を示す縦断面図、(b) は組立状態の拡大断面図である。

【図 1 0】 一実施形態に係わるステッピングモータの変更例の縦断面図である。

【符号の説明】

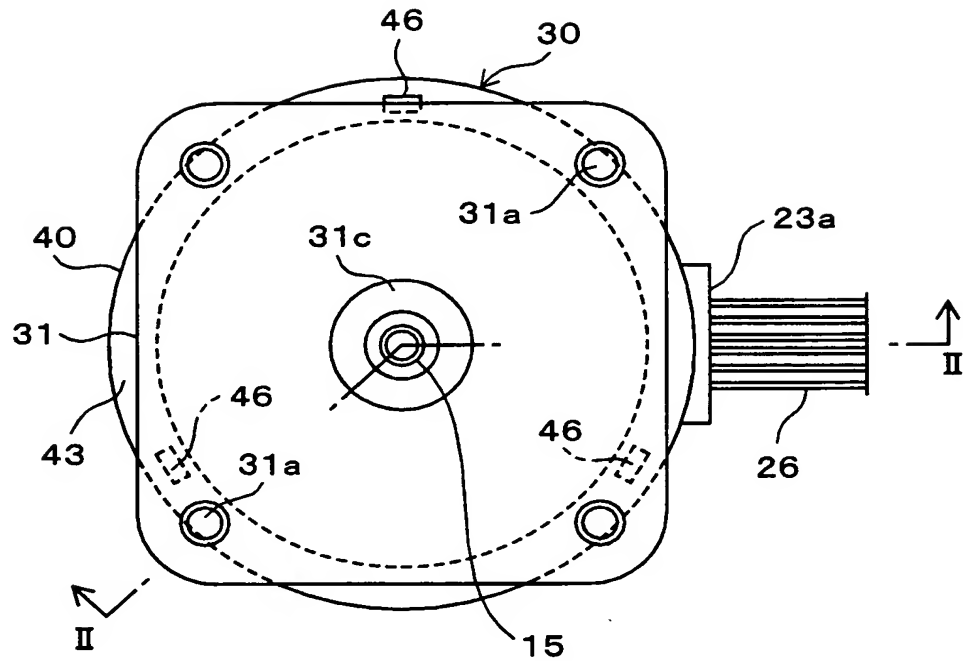
1 0 … ロータ、1 5 … シャフト、2 0 … ステータ、

2 1 a … 溝（回り止め手段）、2 5 … コイル、3 0 … ケーシング、

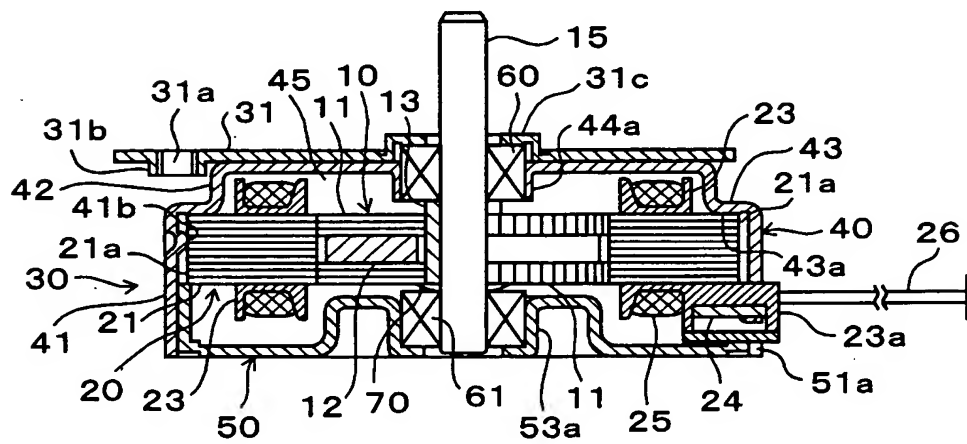
3 1 … フロントプレート（取付部材）、3 1 a … ネジ孔（取付用孔）、
4 0 … フロントケーシング（外側ケーシング）、4 1 … 大径部、
4 1 b … 凸部（回り止め手段）、4 2 … 小径部、4 3 … 段部、
4 3 a … 受け面、4 5 … 内部空間、4 6 … 弾性片（付勢部）、
5 0 … リヤケーシング（内側ケーシング）、
6 0, 6 1 … ボールベアリング（軸受）。

【書類名】 図面

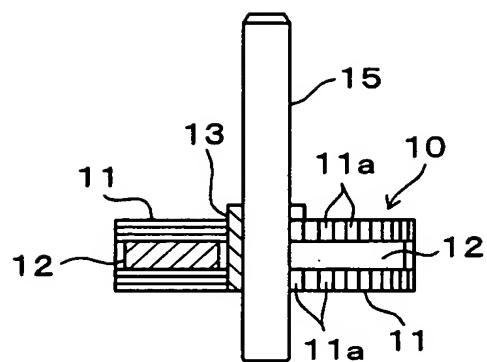
【図 1】



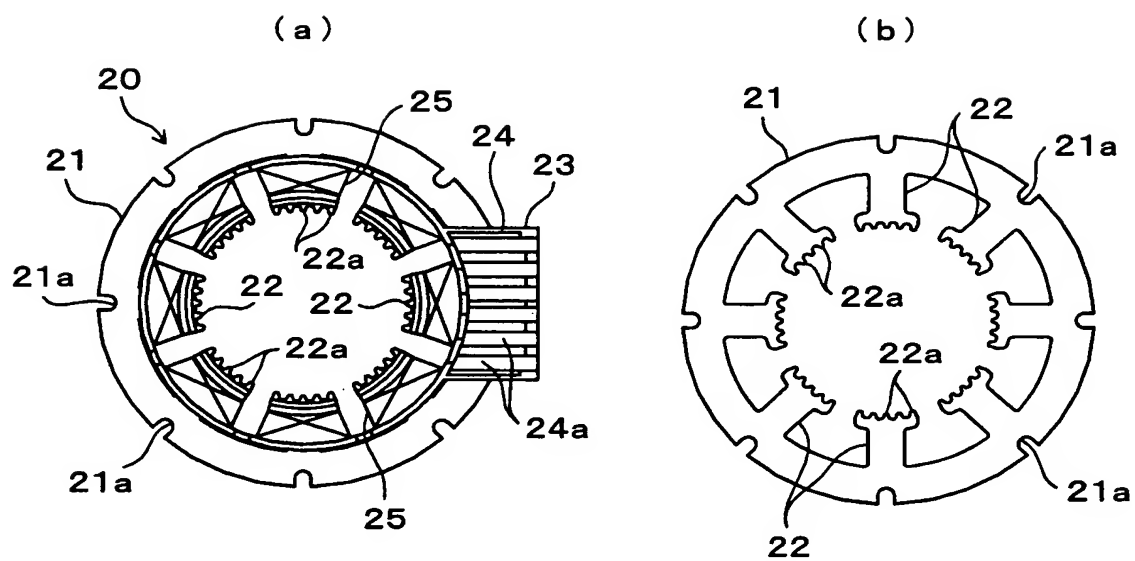
【図 2】



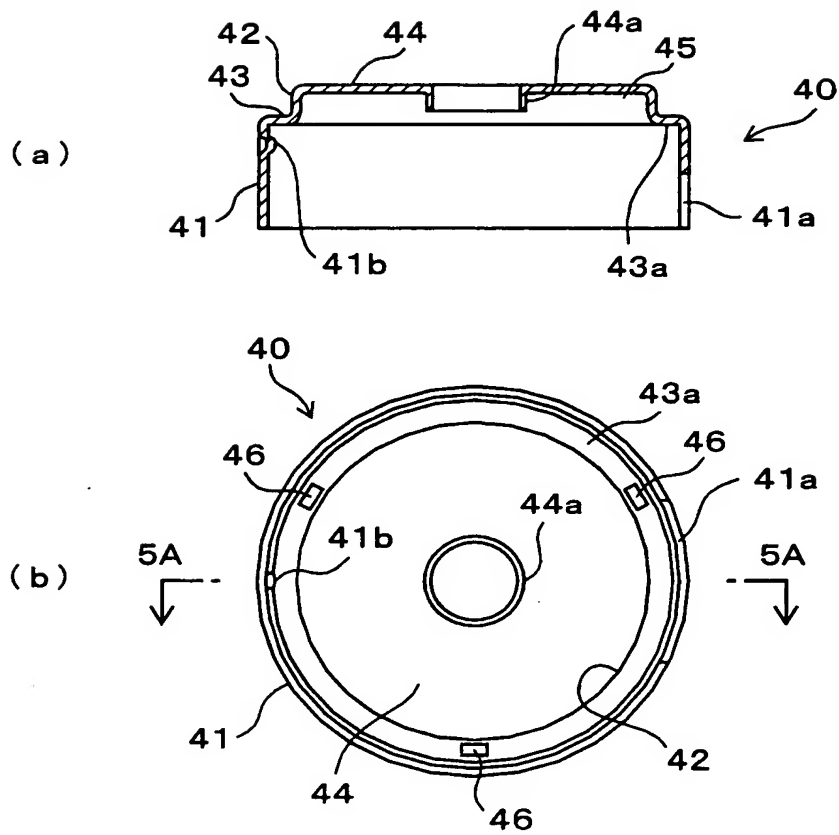
【図 3】



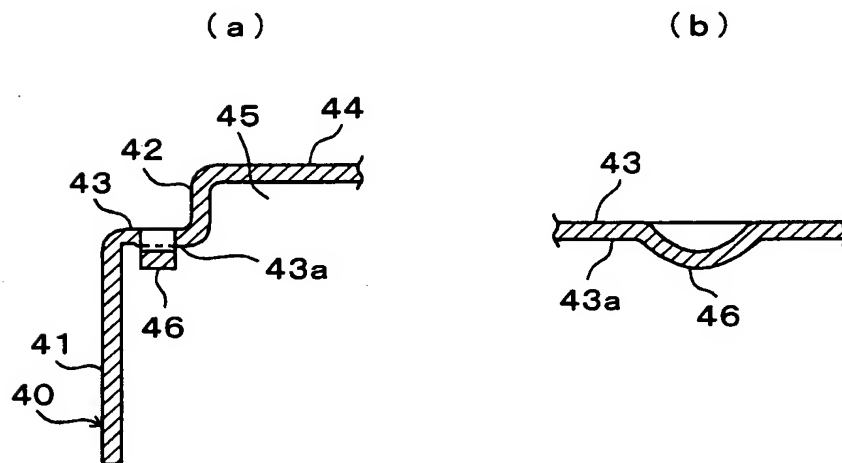
【図 4】



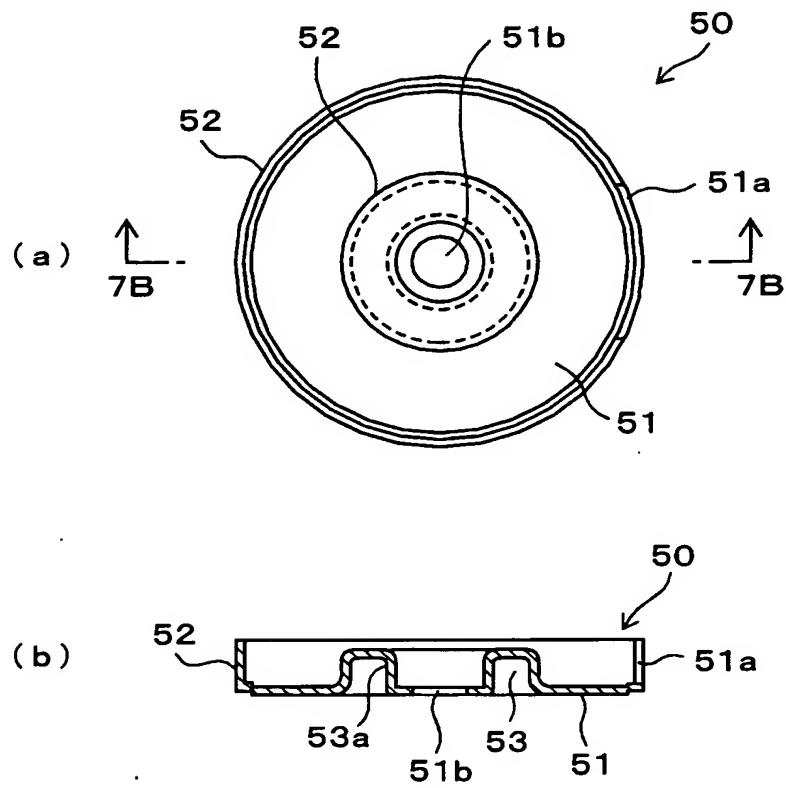
【図 5】



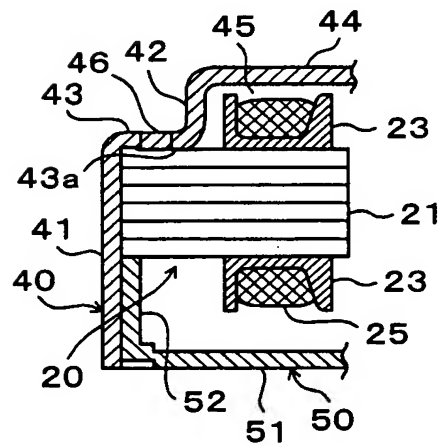
【図 6】



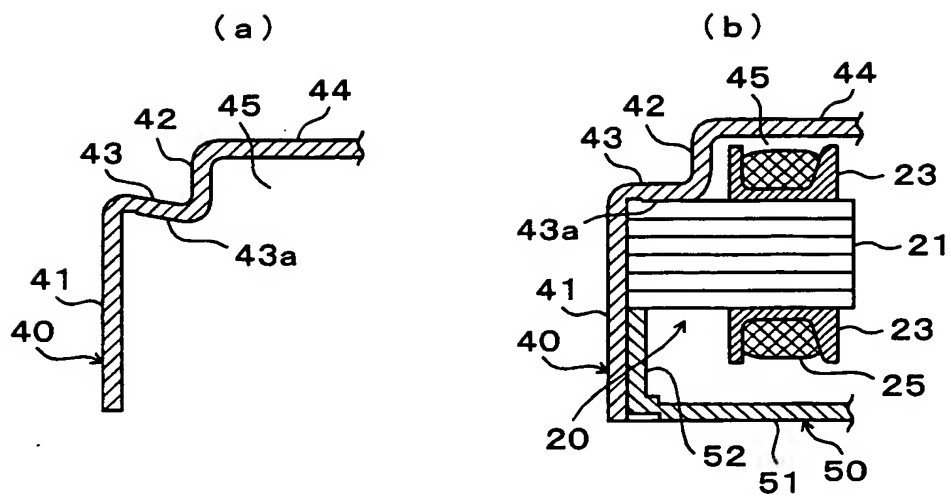
【図 7】



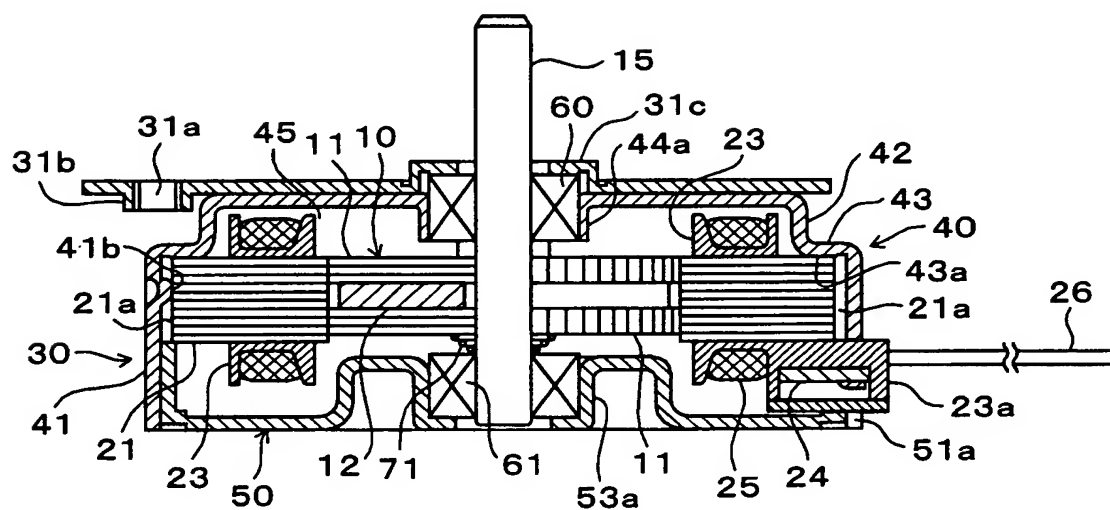
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ステータを挟持するケーシングどうしの固定の容易化、部品点数および製造工程の削減、固定時のゴミの発生に起因する回転不良の防止が図られ、これらの結果として生産効率が向上し、さらに安定したステータの固定状態を長期にわたって確保することができるモータを提供する。

【解決手段】 フロントケーシング（外側ケーシング）40内にリヤケーシング（内側ケーシング）50を嵌合し、これらケーシング40, 50によってステータ20を挟持する。フロントケーシング40とケーシング50とをかしめ、接着あるいは溶接によって互いに固定する。また、ステータ20が圧接するフロントケーシング40の段部43にリヤケーシング50側にステータ20を弾性的に付勢する弾性片46を設け、弾性片46の付勢力でステータ20を強く挟持する。

【選択図】 図8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 4 2 1 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3
氏 名	ミネベア株式会社